استخدام مياه الصرف الزراعي في ري القطن

جواد علي فلاح
قسم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة واسط

المستخلص

تم إجراء الدراسة في مركز بحوث سرداريا جنوب مدينة طشقند عاصمة جمهورية أوزبكستان إحدى جمهوريات الاتحاد السوفيتي السابق ، ذو التربة الرمادية ، مزيجة النسجة ، حيث تعاني هذه المنطقة مشكلتي التملح وشح مياه الري. اللتان يلعبان دور كبير في خفض إنتاج محصول القطن ، الذي يعتمد في ريه بدرجة أساسية على مياه نهر سرداريا . هدفت الدراسة للوصول إلى امثل إسلوب ري يستخدم فيه مياه الصرف الزراعي (مياه البزل) مع مياه النهر في ري القطن، كذلك مدى إمكانية استخدام هذه المياه في غسل التربة الزراعية والتخلص من الأملاح المتجمعة. أشارت النتائج إلى إمكانية استخدام مياه الصرف الزراعي في ري القطن بصورة اقتصادية و لمدى بعيد من الزمن ، حيث تم إنتاج 1631 كغم.هكتار-1 قطن بالري لأول ريه مياه نهر و باقي الريات مياه صرف زراعي ذات محتوى ملحي 5.0- 5.5 غم. لتر-1 . كذلك تم إنتاج 1580 كغم.هكتار-1 قطن عند سقي القطن بمياه صرف ذات محتوى ملحي مقداره 2.65-3.00 غم.لتر-1 . و أيضا أنتج 1578 كغم.هكتار-1 قطن عند سقي القطن بماء صرف محتواه الملحي 5.0-5.5 غم .لتر-1. تم استخدام برمجة المحاصيل أو برمجة الإنتاج الزراعي في عملية التحليل الرياضي للنتائج التي تعتمد على جمع بيانات يبنى عليها تصميم معاملات التجارب التي بتطبيقها يمكننا الحصول على أعلى ريع زراعي تحت تلكم الظروف. بصوره رئيسية حصلنا على موديلات يمكن من خلالها تحديد كمية الحاصل في كل معامله بحيث يمكننا أن نتنبأ بكمية المحصول (حسابيا) ، كذلك تحديد مستوى الماء الأرضي والمحتوى الملحي اللذان يوديان للحصول على أعلى إنتاج قطن في الضر وف الملحية . أشارت النتائج أيضا انه للحصول على الإنتاجية أعلاه لابد من غسل التربة من الأملاح بكميات مياه مقدارها 2500-3000 م3 .هكتار-1 وبمحتوى ملحي 2.6-3.0 غم.لتر-1 خلال فصل الخريف.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (Special Issue):1-12,2011 Falah

USING THE DRAINAGE WATER FOR IRRIGATION OF COTTON GROWTH

Jawad A. Falah
Department of Soil and Water resources – Collage of Agriculture
University of Wassit

ABSTRACT

This investigation was carried out in Sir-Dariya research Center, South of Tashkent, capital of the republic of Uzbekistan(USSR) . This area suffers from the shortage of irrigation water especially during dry seasons and from the declination of the production because of the salinity. Therefore, the effect of using drainage water as source of irrigation water on the yield of cotton which grows in gray medium to light loam soil and the possibility of using this drainage water in leaching these soil from salts were studied. Results indicated the possibility of producing cotton economically by using drainage water for irrigation .The results shows that it is possible to produce 1631 kg.h^{-1} cotton by using river water for first irrigate and the rest irrigation by using drainage water of 5.0-5.5 g.l^{-1} salt, also the possibility of producing 1580 kg.h^{-1} by using drainage water of 265-3.00 g.l^{-1} salt as a source of irrigation water only. and producing 1578 kg.h^{-1} by using drainage water of 5.0-5.5 g.l^{-1} salt . We used crops programming or programming of agricultural production in the process of mathematical analysis of the results based on the data collection to build upon the design parameters we can apply that experience to get the highest rents agricultural under the circumstances. Mainly we got the models from which to determine the amount made in each transaction so that we can predict the amount of the crop (mathematically), as well as determine the level of ground water and the salt content to get highest cotton production in the harm of salt conditions. The results indicated that in order to get the above results, soils should be leached by using 2500-3000 m^3/h^{-1} water of 2.6-3.0 g.l^{-1} salt during autumn.

المقدمة

أجريت كثير من التجارب حول العالم بهدف استخدام المياه المالحة خاصة مياه الصرف الزراعي أو المياه الجوفية المالحة في الإنتاج الزراعي وتم تطبيق توصياتها على مدى واسع، ففي الولايات المتحدة يروى بحدود 11.2 مليون هكتار باستخدام مياه الصرف الزراعي آما في الهند فيروى بحدود 24 مليون هكتار بهذه المياه . أستخدمت المياه الأرضية المالحة في الري منذ قرن في كل من الباكستان والصين واستراليا ، حيث استخدمت مياه ذات تركيز يصل إلى 6 غم.لتر$^{-1}$ في ري المحاصيل في كل من الهند واستراليا [9]. أما في الشرق الأوسط فقد استخدمت مياه الصرف الزراعي بشكل كفء خاصة في الدول التي تعاني من نقص في المصادر المائية مثل مصر وتونس والمغرب [17] .

ضمن هذا الإطار فقد هدف البحث للتوصل لأنسب إسلوب تستخدم فيه مياه الصرف الزراعي لري محصول القطن شائع الإنتاج في منطقة الدراسة ، وإعادة إستخدام هذه المياه في غسل التربة دون تملحها مع المحافظة على مستوى الإنتاجية الزراعية

أشارت دراسات معهد بحوث القطن في طشقند إلى إن زراعة القطن في الترب قليلة الملوحة {(0.3 – 1.0)% ملوحة كلية و اقل من 0.01 غم كلورين لكل كغم تربة } تؤدي إلى انخفاض في إنتاج محصول القطن بحدود 20 – 25% ، وفي الترب المتوسطة الملوحة { (1 – 2)% ملوحة كلية و 0.01 – 0.04 غم كلورين لكل كغم تربة } يصل النقص في المحصول إلى 35% ، في حين وصل النقص إلى 80% في الترب عالية الملوحة {(2 – 3)% ملوحة كلية والكلور ين 0.04 – 1.00 غم . كغم$^{-1}$} . إضافة لذلك فان عمليات غسيل هذه الأراضي تحتاج لكميات هائلة من المياه العذبة [3].

أشار كل من **Bascachenko** [2] و **Baspalov** [3] و **Ibrahimov** [5] إلى إستخدام مياه الصرف الزراعي في ري القطن لتراكيز تراوحت من 4 –6 غم .لتر$^{-1}$ ، وللحصول على نوعية وكمية إنتاج جيده في مثل هذه الظروف يجب استخدام تقنيات زراعية متطورة وغسل مستمر للتربة بالإضافة لاستخدام نظام صرف جيد يمكن من خلاله المحافظة على مستوى ماء ارضي مناسب ، أثبتت الدراسات أيضا إن لأيون الكلور تأثير سلبي مهم على نمو وتطور نبات القطن وخاصة في مرحلة تكون ونضج البذور ، وان ري القطن بمياه تحوي 2 غم.لتر$^{-1}$ كلور أدى إلى بطيْ وتأخر في نمو النبات [11].

أما **Kiseleva** [8] فقد أشار إلى إمكانية أوسع لاستخدام المياه المالحة في الترب الخفيفة والحصول على ناتج مرضٍ من القطن ، حيث بين انه يمكن استخدام مياه مالحة ذات تركيز 8 – 15 غم.لتر$^{-1}$ لغرض الري ومياه بتركيز 4 – 5 غم.لتر$^{-1}$ لغسل التربة. كما إن لعمق الماء الأرضي تأثير مهم على نمو و إنتاج القطن فقد بين **Strognov et.al** [15] إن ارتفاع مستوى الماء الأرضي من 3 م إلى 1 م في الحقول عديمة الصرف الزراعي أدى إلى ارتفاع مستوى الملوحة في هذه المياه من ضعفين إلى ثلاث أضعاف وبالتالي تقليل إنتاج القطن من 1.5 إلى 2.0 مرة.

أشار كل من **Ridjof & Cakiants** [14] و **Nesterova** [13] و **Belle& Bogomolov** [4] إلى إن استخدام المياه المالحة لفترات مختلفة يؤثر على بناء التربة و درجة الصرف والعمق الحرج للماء الأرضي و محتواه الملحي لذلك عند استخدام مياه من هذا النوع في الري لابد أن يرافقها ضبط الميزان المائي.

المواد والطرائق

لتحقيق أهداف البحث أستخدمت مياه صرف زراعي من عدة مصادر مختلفة التركيز الملحي في ري محصول القطن ، مع ملاحظة تأثير مياه الري على الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة، كذلك ديناميكية الأملاح في قطاع التربة وبالتالي تأثير هذه العوامل مجتمعه على إنتاجية ونوعية محصول القطن.

قسم الحقل الذي أجري فيه البحث إلى خمس قطاعات وكل قطاع بأربع مكررات ، وتمت الزراعة على شكل صفوف (مروز) بواقع ثلاث صفوف لكل مكرر و بكثافة نباتية متساوية في الصفوف المزروعة ، نوع القطن محلي صنف ANB-2 . استخدمت مياه مختلفة النوعية في الري كما مبين في الجدول (1) ، تم القيام بعدة إجراءات زراعية وتقنية لجميع المكررات بصوره متساوية خلال ألتجربه كما مبين في الجدول (2). التحليل الميكانيكي للتربة حدد حسب [14]. الكثافة الظاهرية، بناء التربة ، الايصالية المائية ، رطوبة التربة والمحتوى الملحي والأيوني للتربة ، ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية في تربة التجربة فقد قدرت حسب[15]. مواصفات ماء الري فقد حددت حسب [16].

جدول (1) يبين نوعيات مياه الري المستخدمة

رقم القطاع	مياه الري		
	مصدر ماء الري	التركيز الملحي الكلي غم.لتر-1	تركيز الكلورين غم.لتر-1
1	مياه النهر (قطاع مقارنة)	1.58	0.14
2	مياه صرف (المصرف التجميعي)	3.0– 2.65	0.3
3	الرية الأولى بمياه نهر الرية الثانية بمياه المصرف العمودي	1.58 5.5–5.0	0.14 1.76
4	مياه صرف(المصرف العمودي)	5.5– 5.0	1.76
5	بدون ري بالاعتماد على الماء الأرضي	17.1 – 13.7	2.94– 2.45

النتائج والمناقشة

نتائج التحليل الميكانيكي للتربة بينت إنها ترب مزيجية متوسطة إلى خفيفة النسجة بصورة عامه، عمق الماء الأرضي بحدود 1.50 – 2.0 م . تربة الطبقة السطحية 0 – 15 سم قليلة الرطوبة حبيبية البناء وكلما زاد العمق تكون نسجتها اقرب إلى المزيجية الخفيفة ذو بناء كتلي غير واضح مع وجود كمية من بلورات الجبس ، بعد عمق 70 سم تزداد نسبة الرطوبة في التربة مع زيادة العمق لدرجة قريبة من الإشباع ، بعد عمق 150 سم نبداء بالوصول إلى الماء الأرضي . أيضا لوحظ زيادة في المجاميع الحبيبية ذات القطر 0.25 ملم في القطاعات المروية بمياه صرف ولم تلاحظ هذه الزيادة في القطاع الذي روي بمياه نهر وقد يعود السبب في ذلك تكون معقدات الكالسيوم العضوية [15]

الجدول 3 يبين قيم الكثافة الظاهرية لقطاعات التجربة لفصلي الربيع والخريف ، يلاحظ إنها اكثر ملائمة لنمو المحصول في بداية موسم الزراعة ، كما يلاحظ ارتفاع لقيم الكثافة الظاهرية في نهاية موسم النمو، خاصة في القطاعات المروية بمياه صرف وقلت الكثافة الظاهرية في القطاع الخامس (بدون ري) .

رطوبة التربة كما أشار [15] حددت بحساب حدود رطوبة التربة(PPV) التي تعرف على إنها: أقصى كمية ماء يمكن أن تمسكها التربة في الظروف الطبيعية ، بمستوى ثابت والذي عنده لا يكون هناك جريان شعري بعد التخلص من الماء الزائد . الجدول (4) يبين نسب رطوبة التربة لقطاعات التجربة حيث كانت نسبة الرطوبة قريبة من PPV في الفترة الأولى الربيع 2 أيار (ماي) لذلك لم يكن هناك حاجة للري آما في الفترة الثانية 12

تموز (يوليو) والثالثة 7 آب (أغسطس) فان النسبة المئوية للرطوبة كانت بحدود70% من PPV لذلك قمنا بالري في الفترتين الثانية والثالثة كما ويلاحظ

جدول 2 يبين أهم الإجراءات الزراعية والتقنية خلال التجربة

ت	الأجراء المتخذ	تاريخ الإجراء
1	إضافة سماد ثنائي امونيا فوسفات 250 كجم/هكتار	22 –28 تشرين ثان (نوفمبر)
2	حراثة عميقة بالمحراث نوع Pr-5-35 ثنائي الدسك	1 –16 كانون أول (ديسمبر)
3	غسل التربة بمياه صرف من المصرف التجميعي وبكمية 2500-3000 م3 / هكتار	20 – 30 كانون ثان (يناير)
4	تمريز التربة(تهيئة التربة بشكل صفوف للزراعة)	28 آذار(مارس) – 15 نيسان (أبريل)
5	البذار	16نيسان (أبريل) – 6 1يار (ماي)
6	إضافة سماد نترات امونيوم150 كجم/هكتار إضافة سماد نترات أمونيوم 200 كجم/هكتار	1 نيسان(أبريل) – 1 حزيران(جون) 20 حزيران(جون) – 14 تموز(يوليو)
7	التخفيف	3-5 حزيران(جون)
8	العزق	6 حزيران(جون) – 12 آب(أغسطس)
9	السقي	1-16 تموز(يوليو) 4-15 آب(أغسطس)
10	جني القطن	20 أيلول(سبتمبر) – 16 كانون أول(ديسمبر)

ن هناك تذبذب في الرطوبة مع العمق من 0-60 سم ، بينما في العمق 1 م فان الرطوبة لم تختلف كثيرا لجميع القطاعات وبقيت الرطوبة قريبه من PPV ، وإذا ما علمنا إن نقطة الذبول كانت عند رطوبة 5.6 % . لذا يمكن الإشارة بقوه بان النباتات يمكن أن تعيش بدون سقي في ظروف التجربة حيث الرطوبة بحدود 70% من PPV لذلك فان القطن في الفترة الرابعة ما قبل 5 تشرين ثاني (أكتوبر) لم يكن بحاجة إلى ري وذلك لتعمق جذور القطن ومقدرته على الاعتماد على الماء الأرضي. الجدول 5 يبين بعض الخواص الكيميائية للماء الأرضي ، كما هو واضح فان الماء الأرضي ذو تركيز ملحي عالي وعند إرتفاعه خلال موسم نمو القطن فانه يودي إلى رفع التركيز الملحي لمحلول التربة كذلك فانه قد يساهم في عملية التملح الثانوي التي يتم التخلص منها بواسطة غسل التربة في فصل الخريف من كل سنة حيث يمكن استخدام مياه صرف ذات تركيز 2.6 – 3.0 غم.لتر وبكميات مياه 2500-3000 متر مكعب لكل هكتار.

الجدول6 يوضح بعض مواصفات مياه الري، أما الجدول (7) يبين مواعيد الري وكمياته وكما هو واضح من الجدول (7) فان الفرق في كميات مياه الري كانت قليلة.

جدول 3 الكثافة الظاهرية للتربة غم/سم^3

العمق سم	الربيع 2/أيار(ماي)					الخريف 5/تشرين أول(أكتوبر)				
	رقم القطاع									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10 – 20	1.26	1.25	1.29	1.30	1.24	1.24	1.30	1.31	1.32	1.15
20 – 30	1.43	1.44	1.46	1.46	1.43	1.44	1.45	1.45	1.48	1.23
30 – 40	1.42	1.47	1.46	1.46	1.42	1.43	1.46	1.46	1.47	1.22
40 – 50	1.24	1.26	1.34	1.32	1.26	1.29	1.31	1.31	1.30	1.28
50 – 60	1.22	1.28	1.30	1.32	1.22	1.28	1.30	1.29	1.29	**
0– 20	1.35	1.34	1.37	1.38	1.33	1.37	1.38	1.38	1.40	1.19
20 – 40	1.37	1.38	1.39	1.40	1.36	1.39	1.40	1.40	1.42	1.22
40 – 60	1.23	1.27	1.32	1.32	1.24	1.28	1.30	1.30	1.30	1.29
60 – 80	1.32	1.33	1.36	1.37	1.31	1.35	1.35	1.36	1.37	1.26

جدول 4 قيم PPV (المحتوى الرطوبي للتربة كنسبة مئوية للوزن الجاف للتربة)

القطاعات	20-0	40-20	60-40	80-60	100-80	120- 100	140- 120	160- 140
	أعماق الطبقات سم							
	الربيع 2 أيار (ماي)							
1	25.6	29.3	37.4	36.9	37.5	27.4	30.7	33.3
2	26.9	28.6	37.3	38.8	36.4	27.7	30.9	33.6
3	26.2	31.3	35.8	36.7	37.1	28.8	31.3	33.4
4	28.2	29.4	35.1	37.4	37.6	28.6	30.8	33.5
5	25.4	27.6	36.3	37.8	36.8	26.5	29.8	31.8
	قبل الرية الأولى 12 تموز (يوليو)							
1	15.0	23.4	30.4	34.5	33.5	19.2	22.8	27.4
2	16.2	27.3	34.2	35.4	32.8	21.7	25.9	27.4
3	16.7	24.6	30.5	32.7	31.5	20.7	23.9	27.2
4	17.5	25.8	31.2	30.5	32.7	21.7	24.8	27.2
5	15.7	23.6	28.6	33.5	32.6	19.6	22.6	26.8
	قبل الرية الثانية7 آب (أغسطس)							
1	17.0	26.0	36.6	37.0	28.5	21.5	26.5	29.2
2	19.1	25.3	35.6	37.0	34.9	22.2	26.6	30.4
3	19.8	26.4	38.5	32.0	32.2	23.1	28.3	29.8
4	20.6	26.8	38.0	33.8	37.2	21.5	28.8	31.3
5	14.3	17.3	28.7	30.0	30.6	15.8	20.1	24.2
	الخريف 5 تشرين أول (اكتوبر)							
1	17.0	26.0	36.6	37.8	28.5	21.5	26.5	29.2
2	19.1	25.3	35.6	37.0	34.9	22.2	26.6	30.4
3	19.8	26.4	38.5	32.0	32.2	23.1	28.3	29.8
4	20.6	26.8	38.0	33.8	37.2	21.5	28.4	31.1
5	14.3	17.3	28.7	30.0	30.6	15.8	20.1	24.2

جدول 5 بعض مواصفات الكيميائية للماء الأرضي مقدرة غم .لتر[-1]

القطاع	عمق الماء الأرضي/سم	pH	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	K	المحتوى الملحي الكلى
الربيع 2 أيار (ماي)										
1	165	7.12	0.403	2.59	6.104	0.520	0.708	2.60	0.021	13.745
2	160	7.14	0.50	2.94	7.670	0.580	0.912	2.750	0.026	16.720
3	165	7.25	0.488	3.64	7.208	0.560	0.900	3.500	0.035	17.065
4	165	7.24	0.378	2.80	7.120	0.580	0.708	3.250	0.032	15.555
5	160	7.35	0.47	2.45	6.663	0.560	0.766	2.700	0.026	14.385
الخريف 5تشرين ثاني (أكتوبر)										
1	165	7.03	0.256	2.17	4.656	0.46	0.624	2.000	0.014	10.525
2	158	7.11	0.317	3.29	4.337	0.46	0.588	2.700	0.017	12.560
3	166	7.55	0.268	3.01	5.011	0.52	0.708	2.500	0.020	13.500
4	160	7.50	0.280	4.20	4.579	0.48	0.768	3.000	0.021	14.000
5	161	7.40	0.305	3.50	4.704	52..0	0.648	2.800	0.025	12.000

جدول 6 يبين مصدر ماء الري ومحتواه الملحي الايوني مقدر غم . لتر[-1]

نوع ماء الري	تاريخ الفحص	pH	Cl	HCO3	SO4	Ca	Mg	K+Na	المحتوى الملحي الكلي
ماء نهر سرداريا	7/14	7.14	0.140	0.180	0.780	0.160	0.024	0.241	1.588
	8/8		0.120	0.120	0.830	0.130	0.048	0.246	1.560
ماء المبزل التجميعي	7/16	7.54	0.300	0.280	1.005	0.170	0.054	0.455	2.462
	8/8		0.360	0.240	1.280	0.170	0.048	0.600	2.620
ماء المبزل العمودي	7/15	7.78	1.600	0.300	1.650	0.300	0.042	1.450	5.060
	8/8		1.760	0.240	2.020	0.180	0.030	1.900	6.000

جدول7 كميات مياه الري و كميات مياه الغسيل (الموسم الأخير)

القطاع	تاريخ الرية الأولى	كمية مياه الري م3/هكتار	تاريخ الرية الثانية	كمية مياه الري م3/هكتار	كمية مياه الغسيل م3/هكتار
1	7/14	1117	8/8	1085	2175
2	7/16	1144	8/8	1087	2213
3	7/14	1117	8/8	1047	2191
4	7/15	1144	8/8	1047	2191

الجدول 8 يبن المحتوى الملحي الايوني للطبقة السطحية لقطاعات التجربة في الربيع والصيف والخريف حيث تبين إن المحتوى الملحي وتركيز الكلورين في قطاع التربة بدون ري لم يتغير تقريبا وكان اقل من البقية. أما في القطاع الأول فان تملح التربة كان اقل نوعا ما .

جدول 8 المحتوى الملحي والأيوني في الطبقة السطحية لترب التجربة

القطاع	Hco3	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	K	الملوحة الكلية
	المحتوى الملحي او الايوني كنسبه مئوية من وزن التربة المجففة هوائيا 2 أيار (ماي)							
1	0.018	0.021	0.789	0.245	0.033	0.024	0.003	1.260
2	0.015	0.021	0.783	0.225	0.027	0.050	0.002	1.92
3	0.018	0.021	0.876	0.235	0.033	0.042	0.003	1.395
4	0.018	0.014	0.748	0.245	0.030	0.018	0.004	1.187
5	0.015	0.024	0.539	0.165	0.027	0.028	0.003	1.877
القطاع	HCO3	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	K	الملوحة الكلية
	المحتوى الملحي والأيوني للتربة كنسبة مئوية وزنية خلال فترة النمو 3 تموز (يوليو)							
1	0.021	0.028	0.691	0.185	0.048	0.050	0.004	1.067
2	0.018	0.049	1.070	0.215	0.063	0.180	0.004	1.613
3	0.024	0.028	0.012	0.219	0.033	0.200	0.004	1.520
4	0.018	0.017	0.739	0.225	0.015	0.082	0.003	1.114
5	0.024	0.035	0.820	0.230	0.012	0.635	0.005	1.208
القطاع	Hco3	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	K	الملوحة الكلية
	المحتوى الملحي والأيوني للتربة كنسبة مئوية وزنية الخريف 5 تشرين ثاني (أكتوبر)							
1	0.030	0.052	0.678	0.220	0.092	0.035	0.003	1.093
2	0.027	0.084	0.556	0.230	0.018	0.027	0.012	1.036
3	0.024	0.143	0.566	0.275	0.012	0.030	0.008	1.099
4	0.024	0.101	0.566	-	0.006	0.027	0.007	0.989
5	0.030	0.105	0.489	0.255	0.009	0.035	0.004	0.988

نمو وتطور نباتات القطن في التجربة مبين في الجدول (9) حيث يتبين إن أطوال النباتات ولغاية 1حزيران متساوية تقريبا في حين كان الفرق واضح في جميع اوجه تطور النبات في الفترات الأخرى وهذا يعود طبعا إلى الاختلاف في نوعية ماء الري ، كما و يشير الجدول(10) إلى تطور ونمو جوزات القطن حيث نلاحظ وجود فروقات في متوسطات الأوزان بسبب اختلاف نوعية مياه الري ، وهذا يؤثر بدوره على جودة القطن المنتج ،

جدول 9 يبين مراحل نمو وتطور نباتات القطن

القطاع	1 حزيران(جون)		1 تموز (يوليو)			1 آب (أغسطس)				1 أيلول (سبتمبر)		
	طول الساق الرئيسي سم	عدد الأوراق الحديثة	طول الساق الرئيسي سم	عدد الوحدات		طول الساق الرئيسي سم	عدد الوحدات			عدد الوحدات		
				الأزهار	العاقدة		الأزهار	العاقدة	الجوزات	العاقدة	الجوزات	الجوزات المتفتحة
1	15.1	6.5	37.8	4.9	5.8	71.9	10.6	4.1	4.7	0.2	9.4	2.6
2	14.2	6.2	35.9	4.3	5.5	62.0	9.4	3.5	4.2	0.3	8.4	2.0
3	15.0	6.4	36.9	4.9	5.8	66.2	9.7	3.4	4.3	0.3	8.9	2.3
4	14.1	5.9	35.8	4.6	5.3	60.6	9.2	3.3	4.0	0.3	8.1	1.7
5	16.2	5.1	34.7	5.1	5.5	43.6	7.0	2.1	4.4	0.2	7.6	2.3

جدول 10 متوسط الوزن للجوزات مقدرة بالغم

القطاع	الجنية الأولى	الجنية الثانية	الجنية الثالثة	المتوسط
1	**5.0**	**4.5**	**4.0**	**4.5**
2	**4.8**	**4.3**	**3.9**	**4.3**
3	**34.9**	**4.4**	**3.9**	**4.4**
4	**4.8**	**4.1**	**3.8**	**4.2**
5	**4.1**	**4.0**	–	**4.0**

أما الفرق في كمية الحاصل بين القطاعات كما هو واضح في الجدول 11 لم يكن كبير وكان الفرق بين القطاع الأول المروي بمياه نهر وبين القطاع الثالث 50 كغم/هكتار . والجدول 11 يبين أيضا تأثير استخدام مياه الري المالحة لمده طويلة على الصفات النوعية للقطن والتي تؤثر بشده على استخداماته الصناعية. إن نوعية القطن تتأثر بمدى صلاحية التربة ، والإجراءات الزراعية التقنية ونوعية مياه الري [12]. يلاحظ ايضا إن الفرق في نسبة المخلفات الزائدة بعد اخذ التيل بين القطاعات قليل .

إلا انه كان واضح بين القطاع الرابع و الأول ، أما الفرق في كمية المحصول في الحصاد الثاني بين قطاعات التجربة كان قليل . وكما هو واضح من الجدول فان الحصاد الأول لكل قطاعات التجربة أعطت نوعية قطن درجه أولى وفي الحصاد الثاني لقطاع التجربة الأول أعطت النوعية الرابعة ، كذلك في بقية القطاعات فان الحصاد الثاني اعطا نوعيات قطن اقل جوده أما المحتوى الزيتي للبذور فان القطاع الأول والثالث أعطيا أعلى إنتاجية

جدول 11 إنتاجية القطن كغم/هكتار مع بعض المواصفات التقنية للقطن

المعاملة	الجنية الاولى	المخلفات كنسبة مئوية	كتلة 1000 بذره جم	صنف القطن	الجنية الثانية	المخلفات كنسبة مئوية	كتلة 1000 بذره جم	صنف القطن	الجنية الثالثة	المجموع
1	1325	33.8	114.5	أول	375	34.2	89.5	رابع	120	1820
2	1190	34.0	112.0	أول	400	33.2	88.0	ثالث	110	1705
3	1255	33.8	114.0	أول	400	34.0	87.5	ثالث	105	1760
4	1140	32.8	114.7	أول	410	33.3	86.5	ثالث	120	1670
5	955	34.3	100.5	اول	105	32.8	94.5	ثاني	000	1060

في عملية التحليل الرياضي للنتائج فقد استخدم ما يسمى ببرمجة المحاصيل او برمجة الإنتاج الزراعي والتي تعتمد على جمع بيانات يبنى عليها تصميم معاملات التجارب التي بتطبيقها يمكننا الحصول على أعلى ريع زراعي تحت تلكم الظروف [18] .

استخدم الموديل الرياضي(1)

$$У=f\ (X_1,X_2,\ldots,X_{12})\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث إن:

У إنتاجية القطن كغم/هكتار

X_{11}, X_6, X_1 : محتوى الكلور في التربة بمختلف طبقاتها كنسبة مئوية مقاسه في الخريف والربيع وخلال فترة النمو على التوالي الرقمي.

X_{12}, X_7, X_2 : المحتوى الملحي الكلي في التربة بمختلف الطبقات كنسبة مئوية مقاسه في الخريف والربيع وخلال فترة النمو على التوالي.

X_8,X_5 : مستوى الماء الأرضي في الخريف والربيع على التوالي مقاسا كعمق سم.

X_9,X_3 : محتوى الكلور في الماء الأرضي في الخريف والربيع على التوالي مقاسا كتركيز غم/لتر.

X_{10},X_4 : المحتوى الملحي الكلي في الماء الأرضي في الخريف و الربيع على التوالي مقاسا كتركيز غم/لتر.

علما إن الموديل الرياضي (1) استخدمت من قبل مجموعة العلماء في MGU (جامعة موسكو الحكومية). الموديلات الرياضية 2 ، 3 ، 4 تحسب محصول القطن بالاعتماد على عوامل صلاحية التربة ، وحسبت بالاعتماد على برنامجMGU و الموديلات الرياضية المعدة من قبل معهد وقاية النبات التابع لأكاديمية اوزبكستان الزراعية NEE وUZAA، وكانت النتائج بارتباط موجب (R) = 0.99 و F= 8.9

$$У_1= f\ (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)\ \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

$$У_2= f\ (У_1, X_6, X_7, X_8, X_9)\ \ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

$$У_3= f\ (У_1, У_2 ,X_{11} ,X_{12})\ \ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

$X_1=0.036$، $X_2=1.048$ ، $X_3=2.35$، $X_4=11.81$ ، $X_5=142$ ، $X_6=0.018$ ، $X_7=1.220$ ، $X_8=1.54$، $X_9=2.44$ $X_{10}=14.26$ ، $X_{11}=0.014$ ، $X_{12}=1.26$.

حسب قيم المتغيرات المذكورة فان إنتاج القطن حسابيا يجب آن يساوي 1930 كغم/هكتار.

بصوره رئيسية حصلنا على موديلات يمكن من خلالها تحديد كمية الحاصل في كل معامله وكما مبين في الجدول 12 حيث انه يمكننا أن نتنبأ بكمية المحصول (حسابيا) ، كذلك تحديد مستوى الماء الأرضي والمحتوى الملحي اللذان يوئديان للحصول على أعلى إنتاج قطن في الضر وف الملحية ، وتم أيضا تحديد القيم المثالية لمتغيرات الموديل الرياضي (1) و كانت ومن معطيات الجدول 12 إن كمية المحصول خلال ثلاث مواسم زراعة كان أعلى حاصل من المعاملة الأولى أما المعاملة الثالثة فتاتي بالدرجة الثانية من ناحية الإنتاج ومن ثم تليها المعاملة الثانية ومن ثم الرابعة

فالخامسة. ومن خلال الدراسة والنتائج المتحصل عليها نوصي بالاتي .

في ظروف الترب الرمادية المزيجية قليلة إلى متوسطة الملوحة يمكننا ري القطن بمياه مالحة (مياه صرف) تصل ملوحتها 5 – 6 غم.لتر$^{-1}$.و للحصول على إنتاجيه ثابتة دون تدهور التربة على المدى البعيد يجب غسل التربة سنويا(الخريف) ويمكننا استخدام مياه صرف ذات تركيز 2.5 – 3.0 غم.لتر$^{-1}$ وبكميات مياه 2500–3000 متر مكعب لكل هكتار. يفضل سقي المحصول خلال الفترة الوسطية للنمو ولمرتين فقط حسب نظام 0 –2 – 0 وبكمية مياه ري كليه 2000– 2400 متر مكعب لكل هكتار.و نظرا لتوفر مياه الصرف الزراعي وكذلك قياسا للضر وف الهيدرولوجية للمنطقة فانه يمكن استخدام (56 – 61)% من هذه المياه في غسيل التربة و سقي القطن.

جدول 12 مقارنة كمية المحصول للموسم الأخير حسابيا وواقعيا

القطاعات	المحصول كغم.هكتار-1	
	واقعيا	حسابيا
1	1820	1755
2	1705	1680
3	1760	1720
4	1670	1610
5	1060	1035

المصادر

1- Aleksendrova L. N., Nadinova O. A., 1976. Labradorean- Practice of Soil Science, Moscow Ch. 1, p 1-130.

2- Bascachenko E. N. ,1974 .Using of Saline Water in Agriculture, Leningrad, Kolos p;183.

3- Baspalov N. F. 1987.Using the Drainage Water in Irrigation . Jor. Agriculture of Uzbekstan. No.2 p42-44.

4- Bogomolov G.V. , Belle V.L,1975. Using the Ground Water for the Melioration Soil, ninth International conference of irrigation and daring. Moscow USSR p60-67.

5- Ibrahimov G. A. 1973. Use of Saline Water in Irrigation of Cotton Yield . Tashkent Fan p;61-63

6- Kauricheva E. C. 1980. Practical Soil Combination , Chap 2 p88 Moscow kolis

7- Khadirov A., Meteav B. 1977. Irrigated of Thick Fibers Cotton Growth the Different Chemicals Condition of Soils by Saline Water – p 120-140

8- Kiseleva E. K. 1979. Agro Technical Requirements for Drainage Cotton field in Uzbekstan. Tashkent Fan p91.

9- Krupnnekov E. A., 1981. The History of Agriculture , Moscow p314. Science printed.

10- Ligostaeva V. M. & Ibrahmov G. 1972. Irrigation with Saline Water, Jor. Farming No. 3 p 61-63.

11- Minashina N. G. 1978. Melioration Saline Soil. Moscow , Kolos. p;296.

12- Mill P. H. 1990. Climatic Condition of Cotton plant . Alabama gr. Exp. Stat . Bull.

13-Nesterova G.C. 1973. The International Experiments of Using Saline Water for Irrigation . Moscow kolos , p97-114.

14- Ridjof C. N. , Cakiants K. B. 1973. The Physical and Chemical Change in The Gray Soil as Result of Farming, Moscow science library book 34.

15- Strognov B. P. , Kabanov V . V. , Sheviakova E. N. 1973 .The Salinity Development and its Problems, Moscow Kolos p 46-47.

16-Tsuorikv A. T. 1986. Soil Combination , Moscow Agroprome. Chap 3 p 113.

17- Uzbek Research for Cotton Growing Institute , 1989. hand book for the agriculture of cotton yield.

18- V.A. Kovda, B.G. Rozanov, 1988. Agriculture " Soil and Soil formation " , part 1, chap 6,p140 Moscow Vishia shkola

19- Ziakhodjaiv M.Z. 1982. programing of cotton yield. Tashkent Fan.pp84.